

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-318888

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G06F 15/00  
G06F 17/50

(21)Application number : 2000-143395

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.05.2000

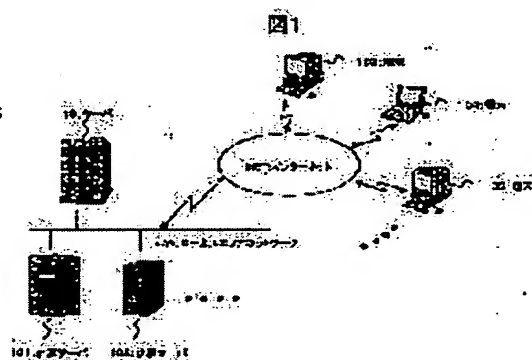
(72)Inventor : OKABE KENICHI  
HIRASAWA SHIGEKI  
UMEZAWA SADAO  
FUJIOKA KAZUMASA

## (54) CALCULATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a calculation system capable of executing calculation requiring much time up to the end of calculation in a calculation service using an Internet.

**SOLUTION:** A terminal connected to an Internet is connected to a server, and a terminal operator can access a calculated result by connecting the terminal to the server again after the end of calculation, and designating a calculation identification ID. Also, this calculating system is provided with a means for announcing the end of calculation by using a mail. Also, it is possible to perform distributed processing by the calculating server. Moreover, this system is provided with a means for preserving calculation conditions or calculated results. Thus, it is possible to realize the efficiency of the input of the calculation conditions in parameter survey, and to perform the comparative inspection or analysis of the calculated results by the re-display of the past calculated results.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-318888

(P2001-318888A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 0 6 F 15/00	3 1 0	G 0 6 F 15/00	3 1 0 M 5 B 0 4 6
17/50	6 0 1	17/50	6 0 1 Z 5 B 0 8 5

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-143395 (P2000-143395)

(22) 出願日 平成12年5月11日 (2000. 5. 11)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 岡部 健一

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 平澤 茂樹

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

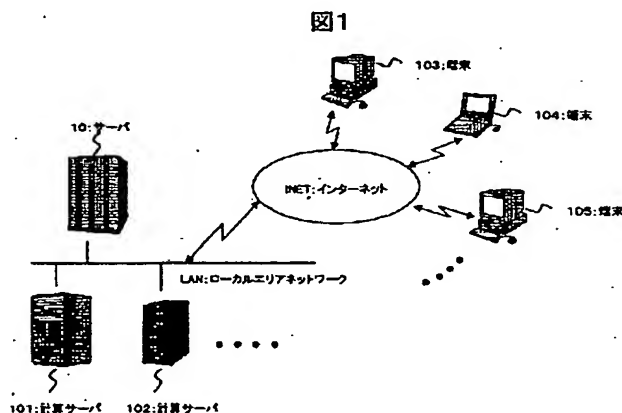
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 計算システム

(57) 【要約】

【課題】 インターネットを利用した計算サービスにおいて、計算終了までに時間を要する計算を実行ができる計算システムを提供する。

【解決手段】 インターネットに接続された端末がサーバに接続し、端末操作者は、計算終了後に、再度サーバに接続し計算識別IDを指定することで、計算結果にアクセスすることができる。また、メールを利用して計算の終了を報告する手段を備えている。また、計算サーバによる分散処理が可能である。、更に、計算条件や計算結果の保存手段を提供することで、パラメータサーバにおける計算条件入力効率化と過去の計算結果の再表示による計算結果の比較検証や分析を行うことが可能である。



BEST AVAILABLE COPY

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】インターネットに接続されたコンピュータから送信された条件に基づいて計算プログラムを用いた計算処理を行う計算システムにおいて、利用者に対して計算の種類を指定を促す段階と、この利用者に対して計算条件の入力を促す段階と、指定された計算の種類と入力された計算条件を受け取る段階と、受け取った計算の種類により計算プログラムを選定する段階と、受け取った計算条件により計算プログラムの入力データを自動的に作成する段階と、目的の計算プログラムが格納されているコンピュータへ計算処理を依頼する段階と、計算プログラムから出力された計算結果を読み込む段階と、読み込んだ計算結果から計算結果レポートを動的に作成し、利用者のコンピュータへ表示する段階を備えた計算システム。

【請求項2】請求項1において、利用者を登録したデータベースを備え、利用者にログインの識別IDの入力を促すことで、利用者の特定を行ない、システムの利用回数または利用期間またはCPU利用時間に対して利用者に課金を行なう計算システム。

【請求項3】請求項1または2において、前記計算条件の入力は、1つまたは複数の入力画面を順に表示して条件の入力を促すものである計算システム

【請求項4】請求項1及至3の何れかにおいて、計算開始から終了まで時間を要する計算において、利用者が実行した計算に計算固有の識別IDを発行する段階と、計算固有の識別IDを入力する画面を表示する段階と、利用者が入力した計算固有の識別IDにより、現在の計算過程の状況を報告する段階と、利用者が入力した計算固有の識別IDにより、計算結果の表示を行なう段階を備えた計算システム。

【請求項5】請求項1及至3の何れかにおいて、計算開始から終了まで時間を要する計算において、利用者メールアドレスの入力を促す段階と、計算終了後に利用者に対して計算固有の識別IDをメールに記述して送付する段階と、計算固有の識別IDを入力する画面を表示する段階と、利用者が計算固有の識別IDを入力することにより、利用者が行った計算結果を表示する段階を備えた計算システム。

【請求項6】請求項1及至3の何れかにおいて、計算開始から終了まで時間を要する計算において、利用者メールアドレスの入力を促す段階と、計算終了後に利用者に対して計算固有の識別IDを含めた計算結果ページをアクセスするためのアドレスをメールに記述して送付する段階を備えた計算システム。

【請求項7】請求項1及至6の何れかにおいて、利用者が指定した計算種類および入力した計算条件を利用者のコンピュータに特定フォーマットで表示する段階と、特定フォーマットで記述された計算条件をシステムに取り込む段階を備えた計算システム。

【請求項8】請求項1及至7の何れかにおいて、計算結果の情報を利用者側のコンピュータに特定フォーマットで表示する段階と、特定フォーマットで記述された計算結果をシステムに取り込み、計算結果レポートとして表示する機能を備えた計算システム。

【請求項9】インターネットに接続され、利用者側コンピュータに計算の種類及びそのデータを入力させる画面を表示させ、その計算を実行する計算システムにおいて、前記計算に要する時間が長時間を要すると判断されたとき、この計算が終了したことを送信する機能を備えた計算システム。

【請求項10】インターネットに接続され、利用者側コンピュータに計算の種類及びそのデータを入力させる画面を表示させ、その計算を実行する計算システムにおいて、前記計算に要する時間が長時間を要すると判断されたとき、この計算結果を送信方法を利用者に選択させる画面を利用者側コンピュータに表示する機能を備えた計算システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネットを用いた計算システムに係り、特に、インターネットに接続されたコンピュータからサーバに対して計算条件を入力することで、計算結果を入手することができるネットワークサービスに関する。

**【0002】**

【従来の技術】技術系の計算分野において、製品の構想設計時や設計初期には、設計対象を単純な形状にモデル化を行ない、公式等を用いた電卓による手計算により、設計変数の指針を検討する。また、公式計算をサポートする簡易計算プログラム等も利用されていることが知られている。これらの計算により、設計変数の目安を把握し、詳細な設計に移行する。次にCAEシステムにより詳細なモデル化を行い、有限要素法に代表される計算プログラムにより計算を行うことが知られている。これらの処理は、いずれも所有しているコンピュータを用いて計算処理を行う形態であり、計算プログラムは購入することが前提である。

【0003】この他に、インターネットを利用した計算サービスも知られている。インターネットで計算プログラムを有償または、無償で利用できるサイトにアクセスすることにより、計算プログラムを保有していなくても、計算処理を行うことができる。このような計算サービスには、株価情報の損益計算や環境影響評価の計算など様々な分野で利用されている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】公式を用いた電卓による手計算では、計算に時間を要したり計算ミスが起きる可能性があり、計算効率や計算結果の信頼性が損なわれる。また、設計における簡易計算を行なうプログラムが

市販されているが、プログラムの導入、インストール、バージョンアップを行なう手間が発生する。

【0005】また、CAEシステムや有限要素法解析プログラムに代表される計算プログラムを利用するには、高度な利用技術や知識が必要となり、熟練者の育成には膨大な時間やコストを要する。

【0006】また、CAEシステムや計算プログラムは高価なプログラムであり、個々の設計者全てにライセンスを導入するには、高額なコストが必要になる。

【0007】このことから、プログラムをインターネットから必要に応じて、その都度入手するという仕組みが注目されている。これにより、安価なコストで高価な計算プログラムを利用することができる。

【0008】このような、インターネットによる計算サービスにおいては、計算条件入力画面により計算条件を入力して、計算実行ボタンにより計算を実行する。すると、サーバ側で計算を行い、計算結果を表示する画面が表示されるという手法が一般的である。

【0009】しかし、この方法で、計算終了までに時間の要する計算を行った場合は、サーバ側のセッションのタイムアウトにより計算が中断されてしまう可能性がある。解析プログラムを用いた規模の大きな計算においては、計算終了までに数時間を要するものもある。このような計算終了までに時間を要する計算を行うのは、上述した手法では実現できない。

【0010】また、使いやすいシステムにするためには、計算条件や計算結果を保存して再利用を行う手段も必要である。Webブラウザ上で動作するプログラムを開発し、計算条件や計算結果をファイルに保存するのは可能である。しかし、インターネット環境において、このようなプログラムを利用してファイルを保存する操作は、セキュリティの観点から危険な行為であり問題がある。更に、計算処理をサーバだけで行うのは、負荷が集中してしまうという問題がある。

【0011】本発明の目的は、インターネットを介して利用できる計算サービスにおいて、通常のサーバでは処理しきれない計算を実現する手段を持つ計算システムを提案することにある。

【0012】また、本発明の他の目的は、インターネットを介して利用できる計算サービスにおいて、サーバ側のセッションのタイムアウトによる計算の中断といった不具合を解消する計算システムを提供することにある。

【0013】また、本発明の他の目的は、計算内容及び計算の結果を第三者に閲覧ができないようにする計算システムを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的は、請求項1に係る発明は、インターネットに接続されたコンピュータから、計算プログラムを用いた計算処理を行う計算システムにおいて、利用者に対して計算の種類の指定を促す

段階と、利用者に対して計算条件の入力を促す段階と、指定された計算の種類と入力された計算条件を受け取る段階と、受け取った計算の種類により計算プログラムを選定する段階と、受け取った計算条件により計算プログラムの入力データを自動的に作成する段階と、目的の計算プログラムが格納されているコンピュータへ計算処理を依頼する段階と、計算プログラムから出力された計算結果を読み込む段階と、読み込んだ計算結果から計算結果レポートを動的に作成し、利用者のコンピュータへ表示する段階を備えることにより達成される。

【0015】また、上記他の目的は、請求項9に係る発明は、インターネットに接続され、利用者側コンピュータに計算の種類及びそのデータを入力させる画面を表示させ、その計算を実行する計算システムにおいて、前記計算に要する時間が長時間を要すると判断されたとき、この計算が終了したことを送信する機能を備えることにより達成される。

【0016】また、本発明の他の目的は、請求項10に係る発明によれば、インターネットに接続され、利用者側コンピュータに計算の種類及びそのデータを入力させる画面を表示させ、その計算を実行する計算システムにおいて、前記計算に要する時間が長時間を要すると判断されたとき、この計算結果を送信方法を利用者に選択させる画面を利用者側コンピュータに表示する機能を備えることにより達成される。

【0017】請求項1の発明によれば、利用者が指定した計算の種類により、指定した種類に応じた計算条件入力画面により計算条件の入力を促し、指定した種類に応じた計算プログラムが存在するコンピュータに計算処理を行わせ、その結果を読み込み計算結果レポートを表示するものである。これにより、利用者は計算プログラムを意識することなく、計算結果を入手することができる。また、計算プログラムが他のコンピュータに存在する場合でも同様な処理で計算を行うことができる。

【0018】請求項9に係る発明によれば、サーバ側コンピュータによる計算が長時間を要すると判断した場合、計算終了を利用者側コンピュータに送信するようにしたので、計算中のサーバと利用者側コンピュータとの接続を一旦打ち切るため、タイムアウトによる計算中断といった事態がなくなる。

【0019】請求項10に係る発明によれば、利用者が自分に合った計算結果の送信方法を選択することができるため、第三者に計算内容及び計算結果を知られる恐れが少なくなる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明における一実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の全体構成を示す構成図である。この図において、符号10はサーバであり、ローカルエリアネットワークLANに接続されている。符号101、102は計算サーバで

あり、サーバ10と同様にしてローカルエリアネットワークLANに接続されている。ローカルエリアネットワークLANは、インターネットINETに接続されている。符号103、104、105、…は各種の端末であり、インターネットINETに接続される。ここで、端末103、104、105、…は、それぞれCRTやLCD等の表示部とともに、キーボード、マウス等の入力部を有する。

【0021】次に、サーバ10の詳細構成について説明する。図2は、サーバ10の構成を示すブロック図である。この図において、符号11は制御手段であり、CPU等から構成され、各部の制御や、データの転送、種々の演算、データの一時的な格納等を行なう。符号12は、入力制御手段であり、インターネットINETを介して接続された端末から入力されるデータの制御、およびローカルエリアネットワークLANに接続された計算サーバから入力されるデータの制御を行う。符号13は出力制御手段であり、インターネットINETを介して接続された端末に出力されるデータの制御、およびローカルエリアネットワークLANに接続された計算サーバに出力するデータの制御を行う。符号14～18はいずれも記憶手段であり、それぞれ以下のファイルが格納、記憶されている。

【0022】まず、記憶手段14には、計算制御プログラムが記憶されている。かかる計算制御プログラムは、例えば、端末の表示部に計算条件入力画面を表示させるプログラムや、計算結果レポートを表示するプログラム、計算プログラムのあるコンピュータに計算処理を依頼するプログラム等から構成される。なお、これらの動作については、いずれも後述する。次に、記憶手段15には計算プログラムが記憶されている。計算プログラムは、計算の種類により複数存在する場合もある。記憶手段16にはユーザ認証プログラムが記憶されており、ユーザ情報を格納したデータベースも含まれる。ユーザ認証プログラム16は、システムの利用可否を決定する機能を有する。記憶手段17には課金制御プログラムが記憶されている。課金取得の種類は、一定の料金である決められた日数を使用する形態、システムを利用した回数分課金される形態、CPU時間等のコンピュータリソースの使用量により課金される形態等に分類される。記憶手段18には計算情報データベースが記憶されている。データベースには、計算条件の入力に利用する材料物性等のデータが格納されている。以上の各プログラムは、制御手段11によって用いられるものである。

【0023】次に、計算サーバ101の詳細構成について説明する。図3は、計算サーバ101の構成を示すブロック図である。この図において、符号19は制御手段であり、CPU等から構成され、各部の制御や、データの転送、種々の演算、データの一時的な格納等を行なう。符号20は、入力制御手段であり、ローカルエリアネットワークLANに接続されたサーバ10から入力され

るデータの制御を行う。符号21は出力制御手段であり、サーバ10に出力するデータの制御を行う。符号22、23はいずれも記憶手段である。記憶手段22には計算仲介プログラムが記憶されている。かかる計算仲介プログラムは、制御手段19において用いられるものであり、サーバ10の制御手段11に読み込まれた計算制御プログラムと連携して、データの送受信や計算プログラム23の実行を行う。記憶手段23には計算プログラムが記憶されている。計算プログラムは、計算の種類により複数存在する場合もあり、制御手段19において用いられる。計算サーバ102の構成も同様である。

【0024】次に、本実施形態の動作について説明する。ここで、端末103、104、105、…は、それぞれサーバ10と接続されて通信がおこなわれるが、説明の便宜上、サーバ10には端末103が接続されたとして、以下説明を行なう。また、サーバ10、計算サーバ101、102の記憶手段に記憶されている各プログラムは、制御手段11または制御手段19に読み込まれて処理を行うが、説明の便宜上、「…プログラムにより処理を行う」と表現する。

【0025】サーバ10に端末103が接続されると制御手段11は、この接続を入力手段12を介して検知し、計算制御プログラム14に従って端末103を制御する。図4および図5は、かかる計算制御プログラムの動作を示すフローチャートである。

【0026】まず、図4に示したステップSa1において、計算制御プログラム14は、端末103の表示部に対し、図7に示すようなシステムへのログイン画面を表示させ、端末操作者に対して入力フィールド201についてユーザ名を、入力フィールド202についてパスワードを入力するように促す。端末103の表示部においては、マウスカーソルMCが表示され、所定の場所をクリックすることにより、種々の操作を行なえるようになっている。ボタン203の表示領域にマウスカーソルMCを位置させてクリック操作を行なうことで、入力したユーザ名とパスワードは制御手段11に送られる。すると、これを検知した制御手段11は、ユーザ認証プログラム14により、利用登録がされているかの判定を行なう。ここで、登録されていないユーザ名とパスワードの場合は、ステップSa2に進み、端末103の表示部に対し、正しいユーザ名およびパスワードの入力を促すエラーメッセージを表示する。利用登録がされている場合は、手順をステップSa3に進ませて、計算制御プログラム14により、端末103の表示部に対し、図8に示すような計算システムメニュー画面を表示するように制御する。これより、説明の便宜上ボタンの表示領域にマウスカーソルを位置させてクリック操作を行なうことを、ボタンをマウスで選択するというように表現する。

【0027】さて、この計算システムメニュー画面には、「構造計算」「振動計算」「伝熱計算」「流体計

算」の各計算処理に対応するボタン211～214が示されて、端末操作者に対し、いずれかの所望する処理を選択するように促される。端末操作者は目的の計算を行なうための項目に対応するボタンをマウスで選択する。以下、「構造計算」を選択した場合について説明する。

「構造計算」に対応するボタン211をマウスで選択すると、計算制御プログラム14により、端末103の表示部に対して図9に示す画面を表示するように制御する。目的の計算を行なう項目の選択は、階層構造になっており、選択操作を進めることで、最終的に目的の計算項目にたどり着く。ここでは、「梁計算」を選択した場合について説明する。梁計算ボタン215をマウスで選択することにより、計算種類は「構造計算」の「梁計算」に決定される。計算制御プログラム14は、この計算種類を判断し、計算種類に応じた計算条件入力画面の表示や、計算に使用する計算プログラムを決定する。

【0028】かかる操作により、ステップはSa4に進み、計算制御プログラム14により、端末103の表示部に対し、図10に示すような計算種類に対応した、計算条件入力画面を表示するように制御する。

【0029】計算条件入力画面において、入力フィールド211の梁長の寸法を示す記号Lを説明するための説明図225を表示し、梁長を示す記号Lが何を意味するのかを明示することにより、入力フィールドへのデータの入力ミスの低減を図っている。入力フィールド221に入力する断面二次モーメントの値が不明な場合は、ボタン226をマウスで選択することにより、端末103の表示部に対し、図11に示す断面二次モーメント計算画面を表示するように制御する。ここで、端末操作者は目的の断面形状に相当する図の範囲をマウスで選択すると、計算制御プログラム14により、選択した形状の断面二次モーメント計算画面を、端末103の表示部に対して表示するように制御する。例えば、領域227をマウスで選択した場合は、正方形の断面の計算画面を表示を行い、領域228をマウスで選択した場合は、楕円の断面の計算画面を表示を行う。このように、断面形状を直感的に判断できる形式で表示し、それを選択することで、操作性の向上を図っている。断面二次モーメントの計算後、端末操作者は入力フィールド221に計算条件を入力し、ステップSa5に進む。入力する計算条件の項目が多い場合は、複数の入力画面に分かれている場合があり、画面を切り替えて入力を行なう。ステップSa5において、計算条件の入力時に、材料物性情報等の入力が必要となる場合は、物性値検索ボタン222をマウスで選択することにより、ステップSa6に進み、計算情報データベース18により検索を行なう。計算情報データベースのヤング率の検索画面を図12に示す。全ての計算条件を入力後、ボタン223をマウスで選択することにより、ステップSa7に進む。ステップSa5において、計算情報の検索が必要ない場合は、ボタン223をマウスで

選択し、ステップSa7に進む。

【0030】ステップSa7において、計算制御プログラム14は端末103に対して、図13に示す入力情報確認画面を表示させる動作を行ない端末操作者に対し、入力情報一覧231により入力情報の確認を促す。端末操作者は入力情報に間違いが無いか確認を行う。次に、ステップSa8に進む。ステップSa8において、端末操作者は入力情報のチェックにミスがあれば、計算条件入力画面に戻るボタン232をマウスで選択する。これを検知した計算制御プログラム14はステップSa4に戻り、端末103の表示部に対し、図10の計算条件入力画面を再度表示するように制御する。端末操作者は、入力フィールド221の計算条件を修正しステップSa7まで進む。入力にミスが無ければ、端末操作者は、計算実行ボタン234をマウスで選択する。これを検知した計算制御プログラム14は、図5のステップSb1に進む。

【0031】以下、説明するSb1～Sb9の処理は、計算制御プログラム14により自動的に処理される。ステップSb1において、計算種類や計算条件やにより、計算に時間を要するか判定を行う。ここでは、時間を要しないと判定された場合のステップSb2の処理を説明する。時間を要する場合の処理については後述する。

【0032】ステップSb2において、計算種類を判断し、計算条件の前処理が必要かを判定する。例えば、前処理が必要になるのは計算条件を加工した計算入力データを必要とする有限要素法を用いた計算プログラムの場合である。ここでは、前処理が必要となる有限要素法を用いた計算プログラムの場合について説明する。ステップSb2で前処理が必要と判断された場合は、ステップSb3に進む。ここでは、計算条件から計算モデルを作成し、自動要素分割を行なう。次に、ステップSb4に進み、計算プログラムの入力フォーマットに従った計算入力データを作成する。次に、ステップSb5に進む。ステップSb5では、計算サーバに計算処理を依頼するかを判定する。ここでは、計算に使用する計算プログラムがサーバ10に存在することを前提として、計算サーバに処理を依頼しないステップSb6に進む処理を説明する。一方、計算プログラムがサーバ10に存在しない場合は、計算サーバに計算処理を依頼する。計算サーバに計算処理を依頼する手順については、後述する。

【0033】ステップSb6では、計算入力データを計算プログラム15に渡し、計算を実行する。次に、ステップSb7に進み、計算プログラム15の計算結果を読み込む。次に、ステップSb8に進み、計算結果のレポートを作成する。次に、ステップSb9に進み、端末103の表示部に対し、計算結果のレポートを表示する。計算結果のレポートは、計算条件および計算結果を一覧表形式で表示を行う。また、必要があれば、グラフや図等の表示を行う。更に、3次元モデルの計算については、計算結果を3次元表示データに変換を行ない結果の表示を行な

う場合もある。3次元表示データにおいては、専用ソフトにより表示を行なう。計算結果レポート表示の例を図14に示す。

【0034】一方、ステップSb1で、前処理が不要と判断された場合には、ステップSb10に進み、計算条件を計算プログラム15に渡し計算を実行する。その後の、ステップSb7からステップSb9までの処理は、上述の処理と同様である。

【0035】次に、ステップSb5において計算サーバへの計算処理を依頼する場合の手順について説明する。計算制御プログラム14が、計算サーバに計算処理を依頼するのは、サーバ10に目的の計算プログラムが存在しない場合、またはサーバ10の負荷を分散させる場合であり、計算制御プログラム14に制御情報が登録されている。ステップSb5で計算サーバへ計算処理を依頼すると判定された場合には、計算制御プログラム14に登録された制御情報により、計算を依頼する計算サーバを決定し、ステップSb11に進む。ここでは、説明の便宜上、計算サーバ101が決定されたとして、以下説明を行なう。ステップSb11において、計算制御プログラム14は計算サーバ101の計算仲介プログラム22と、ローカルエリアネットワークLANを介して連携し、サーバ10の出力制御手段13から計算サーバ101の入力制御手段20に対して、計算入力データの送信を行なう。計算仲介プログラム22は、受信した計算入力データを一時的に格納し、ステップSb12へ進む。ステップSb12において、計算制御プログラム14は計算仲介プログラム22に対して計算の実行を依頼する。依頼を受けた計算仲介プログラム22は、計算入力データを計算プログラム23に渡し計算を実行し、ステップSb13に進む。ステップSb13において、計算制御プログラム14は計算仲介プログラム22と、ローカルエリアネットワークLANを介して連携し、計算サーバ101の出力制御手段21からサーバ10の入力制御手段12に対して、計算結果データの受信を行なう。計算制御プログラム14は受信した計算結果データを一時的に格納し、ステップSb7に進む。その後は上述と同様の処理を行なう。

【0036】次に、計算条件および計算結果の格納について説明する。製品の設計を行なう際に、計算条件を少しずつ変更して再計算を行ない、最適な設計変数を求めるパラメータサーベイが行われている。計算条件の入力項目が多い場合は、計算条件を再入力するのは手間がかかる。また、以前に行なった計算条件を修正して計算を行なうためには、入力した計算条件の保存が必要である。また、計算結果を保存することで、再度計算することなく以前に実行した計算結果を再表示することが可能になる。

【0037】計算条件を保存するには、図13の計算条件保存ボタン233をマウスで選択する。これにより、端末103の表示部に図15に示す計算条件保存画面が

表示される。スクロール可能なテキスト領域241には、計算条件の項目をテキスト形式の専用フォーマットで表示している。このテキストデータは、端末操作者がカット&ペーストで端末103の記憶領域に保存可能である。

【0038】計算条件を修正して計算を行なう場合は、保存したテキストデータの項目をテキストエディタ等で修正し、図10の計算条件テキスト入力ボタン223をマウスで選択する。これにより、端末103の表示部に図16に示す計算条件テキスト入力画面が表示される。次に、修正したテキストデータを、テキスト領域251にカット&ペーストで貼り付け、実行ボタン252をマウスで選択することで、計算条件がシステムに入力され、図13の入力情報確認画面が端末103の表示部に表示される。続いて、計算実行ボタン234をマウスで選択することで計算を実行できる。

【0039】計算結果についても図15と同様な画面により、テキスト形式の専用フォーマットで端末103の表示部に表示を行い、計算結果データを保存可能にしている。保存した計算結果データは、図16と同様な画面により、テキスト領域にカット&ペーストで貼り付け、実行ボタンをマウスで選択することで、計算結果のレポートを表示できる。

【0040】以上説明したものは、利用者が入力した計算条件や計算結果を、保存する手段を提供するものである。これにより、多くの計算条件の入力項目を計算において、計算条件を保存したテキストファイルをテキストエディタ等で修正することにより、計算条件入力画面において再度入力することなく、同様な計算を効率よく実行させることが可能である。これは、計算条件を少しずつ変更しながら計算を繰り返し、最適な設計変数を探り出す、パラメータサーベイに効果的である。また、計算結果を格納することで、過去の計算結果を容易に呼び出すことが可能であり、計算結果を比較した検証や分析を行い易いメリットがある。

【0041】次に、ステップSb1で、計算の終了までに時間を要すると判断された場合について説明する。利用する計算プログラムにより、計算に必要な処理時間は異なる。また、有限要素法等の計算プログラムにおいては、計算モデルの要素分割数が増加すると計算負荷も増加する。さらに、計算サーバの処理能力によっても処理時間は異なる。そこで、計算制御プログラム14は、計算サーバの処理能力のファクター、計算プログラムの種類による処理時間のファクターおよび、計算モデルの要素分割数から計算負荷のファクターを算出するテーブル等を格納しており、各ファクターを掛け合わせることで計算に必要な時間を算出し、算出した時間がセッションのタイムアウトの時間を超えている場合は、計算の終了までに時間を要すると判断する。これにより、セッションのタイムアウトにより計算が中断されることを防



いでいる。

【0042】上述の処理で、計算の終了までに時間を要すると判断された場合は、計算制御プログラム14が計算を受け付け、バックグラウンドによる計算を行い、計算終了後に計算終了を端末操作者に伝える手段と計算結果を表示する手段を端末操作者に提供する。

【0043】計算結果を表示する手段としては、次の3つを提供している。1つ目は「計算の識別IDをすぐに交付」である。これは、計算識別IDにより、計算状態を問い合わせることが可能であり、端末操作者が端末を使い続けている場合に有効である。2つ目は、「計算の識別IDをメールで交付」である。これは、計算の終了をメールの到着により知ることができ、計算の識別IDにより、計算結果を表示することが可能である。3つ目は「計算結果のURLをメールで交付」である。これも、計算の終了をメールの到着により知ることができ、計算結果のアドレス(URL)をWebブラウザに指定することで、計算結果を表示することが可能である。

【0044】以上のことにより、端末操作者にとってみれば、計算が終了するのをコンピュータの前で待つ必要が無く、空いた時間に計算が終了しているかを計算固有の識別IDやメールにより確認することができる。また、計算を一度に複数実行し、後でまとめて結果を表示するということも可能である。

【0045】ステップSb1において、計算に時間を要すると判断された場合は、図6のステップSc1に進む。ステップSc1で、「計算の識別IDをすぐに交付」を選択した場合は、ステップSc2に進み、端末103の表示部に図17のような計算状況確認画面を表示する。計算の識別IDは入力フィールド261に表示されている。計算の識別IDは、計算制御プログラム14により自動的に決定される。計算状況確認ボタン262をマウスで選択すると、入力フィールド261に指定された計算IDが、計算制御プログラム14に渡される。指定された計算の識別IDで実行された計算が計算途中であれば、計算中であるとのメッセージを記述した画面を端末103の表示部に表示する。計算が終了していれば計算結果レポート画面を端末103の表示部に表示する。

【0046】次に、ステップSc1で「計算の識別IDをメールで交付」を選択した場合は、ステップSc3に進み、端末103の表示部に図18のようなメールアドレスの入力を促す画面を表示する。端末操作者は、端末操作者のメールのアドレスを入力フィールド271に入力し、実行ボタン272をマウスで選択する。計算制御プログラム14は、計算の終了後、端末操作者に計算の識別IDを記入したメールを送信する。端末操作者は、このメールを受け取ることにより計算の終了を知ることができる。端末操作者は、図17の計算状況確認画面を表示させ、入力フィールドに計算の識別IDを入力し、計算状況確認ボタン262をマウスで選択することにより、計算

結果レポートを端末103の表示部に表示することができる。

【0047】次に、ステップSc1で「計算結果のURLをメールで交付」を選択した場合は、ステップSc3に進み、端末103の表示部に図18のようなメールアドレスの入力を促す画面を表示する。端末操作者は、端末操作者のメールのアドレスを入力フィールド271に入力し、実行ボタン272をマウスで選択する。計算制御プログラム14は、計算の終了後、端末操作者に計算結果レポートを表示するための計算結果ページのアドレス(URL)を記入したメールを送信する。計算結果ページのアドレスには端末操作者の計算結果を表示するための識別IDが含まれている。端末操作者は、このメールを受け取ることにより計算の終了を知ることができる。端末操作者は、この計算結果ページのアドレスを用いてアクセスを行うことで、計算結果のレポートを端末103の表示部に表示することができる。

【0048】また、端末操作者は、計算識別ID一覧を実行することにより、端末操作者が行った計算の識別ID一覧を端末103の表示部に表示することができる。端末操作者の行った計算の識別IDは、端末操作者が入力したユーザ名・パスワードから特定することができる。計算識別ID一覧には、計算の識別IDと共に「計算実行中」および「計算終了」等の計算状況が表示される。端末操作者は、「計算終了」と表示された計算の識別IDを選択することで、計算結果のレポートを端末103の表示部に表示することができる。

【0049】また、計算結果のデータはサーバ10に、2種類の方法で保存することができ、端末操作者はその選択を行える。1つ目は、期限付きで保存する方法である。定められた期限を経過した計算結果のデータは、計算制御プログラム14により、自動的に削除される。2つ目は、端末操作者ごとに保存領域の上限を定め、その範囲内で期限に関わりなくデータを保存できる方法である。端末利用者は、保存領域の上限を申請することができる。そして、領域の大きさにより端末操作者に課金される仕組みになっている。計算結果のデータは、計算識別ID、結果保存日時、コメント等の各種情報と共に保存される。端末操作者は、計算結果保存データ一覧を実行することにより、端末操作者が保存した計算結果の一覧を各種情報と共に端末103の表示部に表示することができる。端末操作者は、目的の計算結果を選択することで、保存している計算結果を表示することができる。また、不要な計算結果は一覧表を利用して削除することができる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、計算サーバによりサーバの負荷を分散することができ、計算条件および計算結果の保存と読み込み手段を提供することにより、効率の良い再計算や計算結果を比較した評価が行うことがで



き、計算に時間の要する計算を実行することができるインターネットを利用した計算システムの提供が可能となる。

【0051】また、インターネットを介して利用できる計算サービスにおいて、サーバ側のセッションのタイムアウトによる計算の中断といった不具合を解消することができる。

【0052】また、計算内容及び計算の結果を第三者に閲覧ができないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】同実施形態におけるサーバの構成を示すブロック図である。

【図3】同実施形態における計算サーバの構成を示すブロック図である。

【図4】同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図5】同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図6】同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図7】同実施形態におけるログイン画面の構成を説明するための図である。

【図8】同実施形態における計算システムメニュー画面の構成を説明するための図である。

【図9】同実施形態における構造計算の項目選択画面の構成を説明するための図である。

【図10】同実施形態における計算条件入力画面の構成を説明するための図である。

【図11】同実施形態における断面二次モーメント計算画面の構成を説明するための図である。

【図12】同実施形態における計算条件検索画面の構成を説明するための図である。

【図13】同実施形態における入力情報確認画面の構成を説明するための図である。

【図14】同実施形態における計算結果レポート画面の構成を説明するための図である。

【図15】同実施形態における計算条件保存画面の構成を説明するための図である。

【図16】同実施形態における計算条テキスト入力画面の構成を説明するための図である。

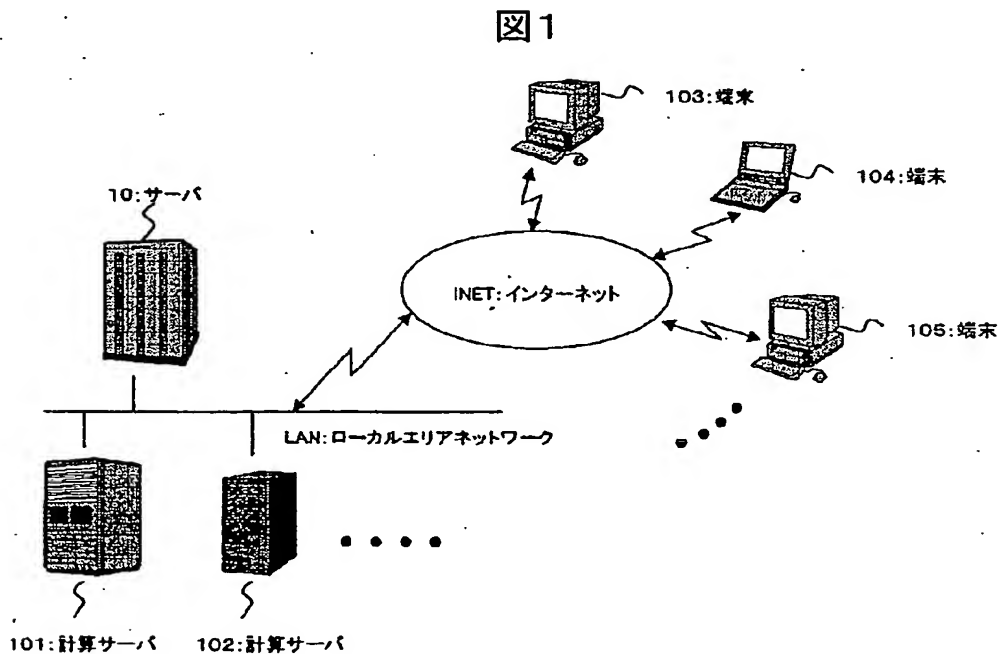
【図17】同実施形態における計算状況確認画面の構成を説明するための図である。

【図18】同実施形態におけるメールアドレス入力画面の構成を説明するための図である。

【符号の説明】

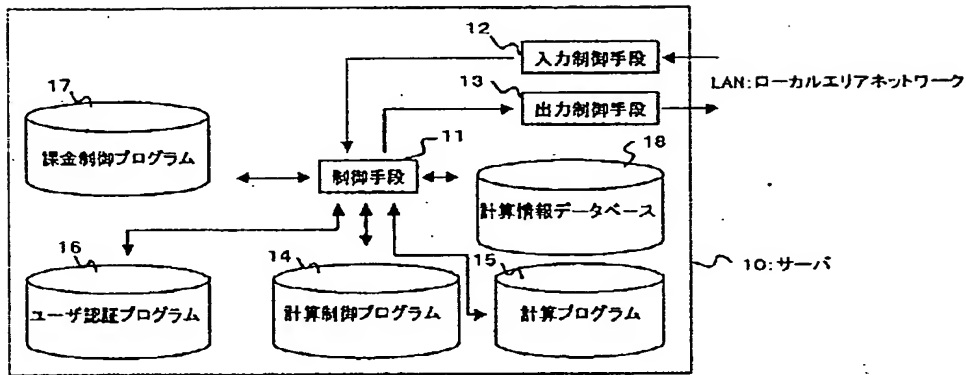
10…サーバ、11、19…制御手段、12、20…入力制御手段、13、21…出力制御手段、14～18、22、23…記憶手段、101、102…計算サーバ、103、104、105…端末。

【図1】



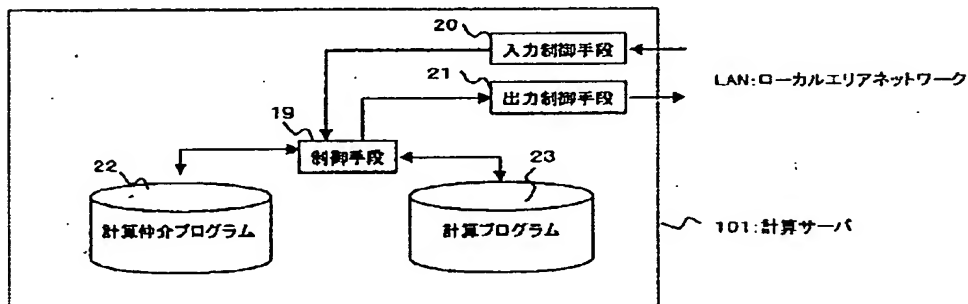
【図2】

図2



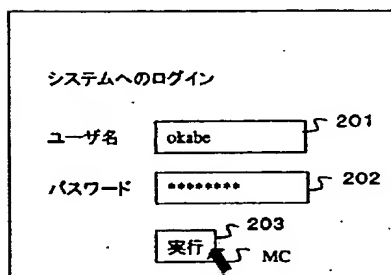
【図3】

図3



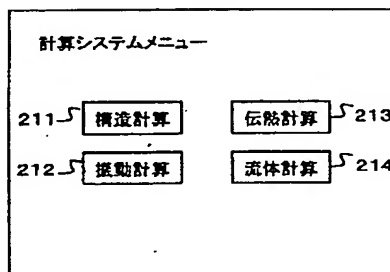
【図7】

図7



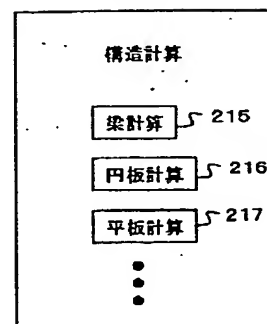
【図8】

図8



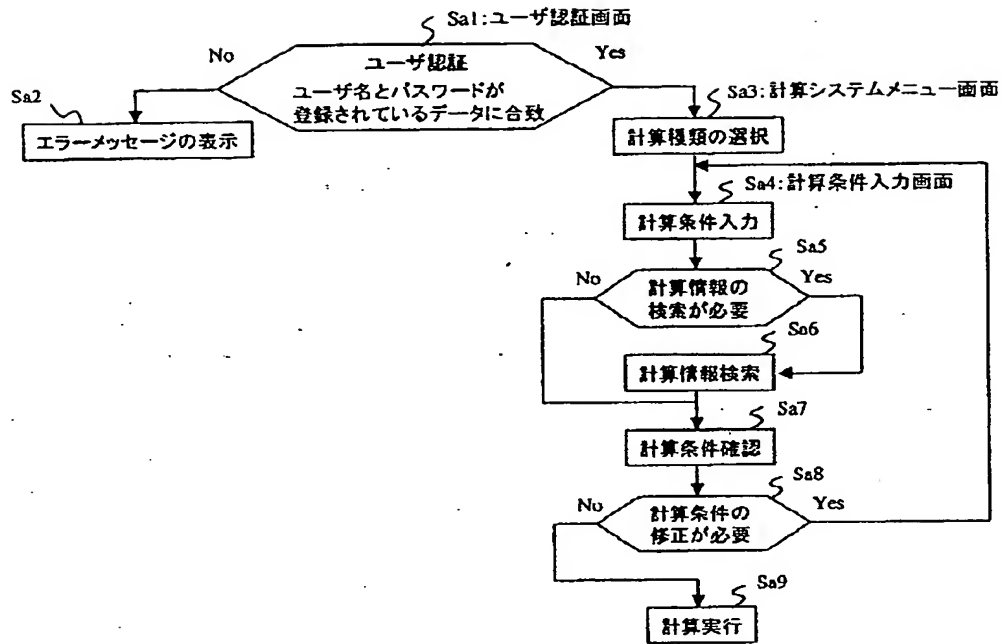
【図9】

図9



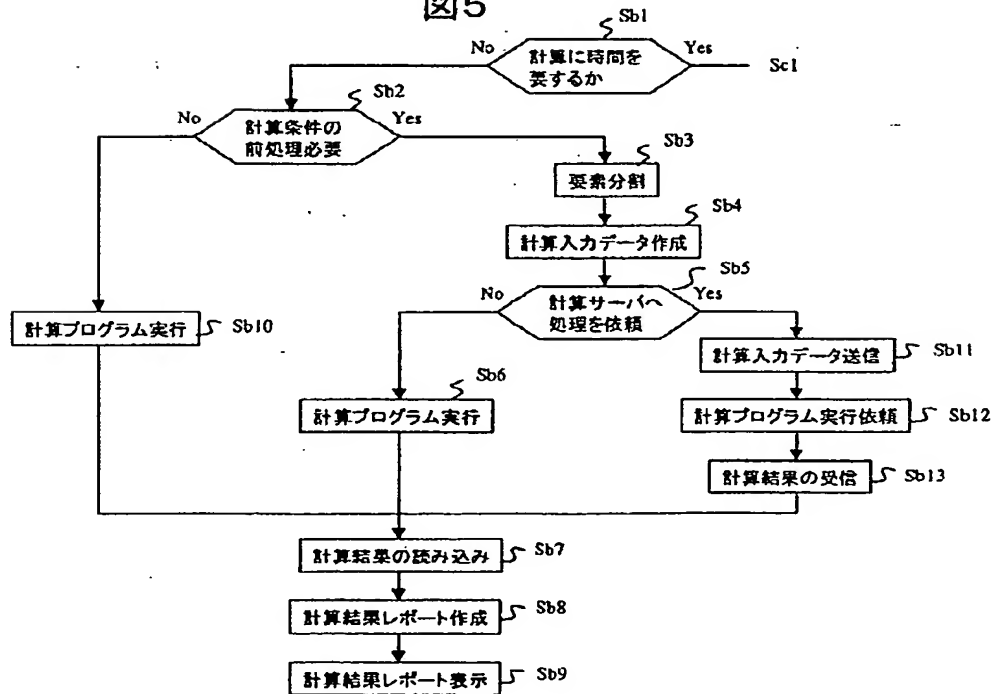
【図4】

図4



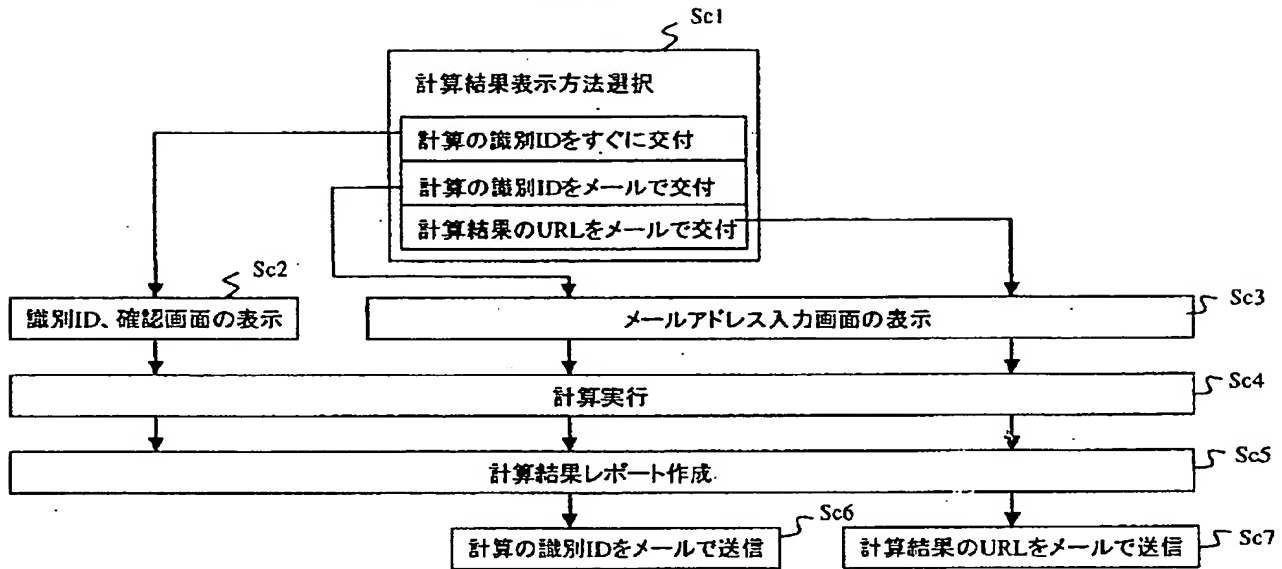
【図5】

図5



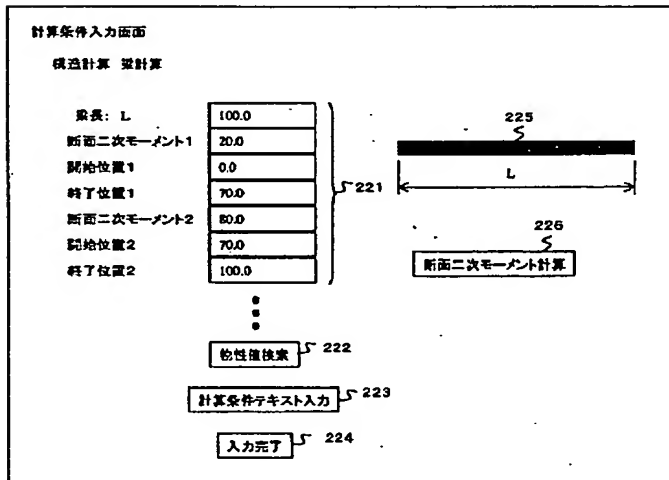
【図6】

図6



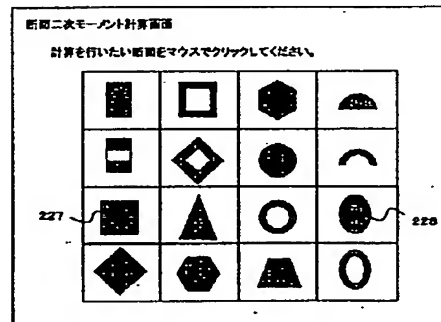
【図10】

図10



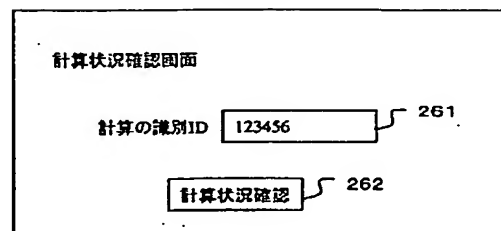
【図11】

図11



【図17】

図17



【図12】

図12

材料物性データベース(金属材料のヤング率検索)

◎ 材料記号から検索

材料記号一覧:

○ ヤング率の範囲を入力して検索

≤ 検索するヤング率 ≤

単位 [MPa]

【図13】

図13

入力情報確認画面

構造計算 梁計算

梁長: 100.0  
 断面二次モーメント1: 20.0  
 開始位置1: 0.0  
 終了位置1: 70.0  
 断面二次モーメント2: 80.0  
 開始位置2: 70.0  
 終了位置2: 100.0

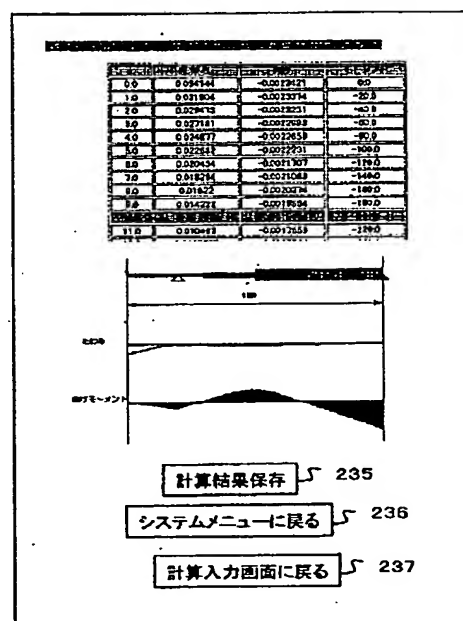
232

233

234

【図14】

図14



【図15】

図15

計算条件保存画面

<連続梁計算>  
 <計算条件>  
 <梁長>100.0</梁長>  
 <断面二次モーメント>  
 <項目>  
 <値>20.0</値>  
 <開始位置>0.0</開始位置>  
 <終了位置>70.0</終了位置>  
 </項目>  
 <項目>  
 <値>80.0</値>  
 <開始位置>70.0</開始位置>  
 <終了位置>100.0</終了位置>  
 </項目>  
 </断面二次モーメント>  
 :  
 :

241

【図16】

図16

計算条件テキスト入力画面

<連続梁計算>  
 <計算条件>  
 <梁長>100.0</梁長>  
 <断面二次モーメント>  
 <項目>  
 <値>20.0</値>  
 <開始位置>0.0</開始位置>  
 <終了位置>70.0</終了位置>  
 </項目>  
 <項目>  
 <値>80.0</値>  
 <開始位置>70.0</開始位置>  
 <終了位置>100.0</終了位置>  
 </項目>  
 </断面二次モーメント>  
 :  
 :

251

実行 252

【図18】

図18

メールアドレス入力画面

アドレス \*\*\*\*\*.co.jp 271

実行 272

フロントページの続き

(72)発明者 梅沢 貞夫  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
 立製作所機械研究所内

(72)発明者 藤岡 和正  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
 立製作所機械研究所内

Fターム(参考) 5B046 BA01 CA06 JA07  
 5B085 AA08 AC04 AE00 AE02 BC02  
 BE07 BG07 CE03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**